

## Process for disintegrating or deagglomerating particle clusters and process for preparing concrete or mortar

**Publication number:** EP0949217

**Publication date:** 1999-10-13

**Inventor:** POZZETTO JACQUES (FR)

**Applicant:** CS SYSTEMES DE SECURITE C3S SO (FR);  
POZZETTO JACQUES (FR)

**Classification:**





- international: **B02C19/18; C04B18/14; C09C3/04; B02C19/00;  
C04B18/04; C09C3/04; (IPC1-7): C04B18/14;  
B02C19/18; C04B20/02; C09C3/04**

- European: B02C19/18; C04B18/14F2; C09C3/04






**Application number:** EP19990440069 19990406

**Priority number(s):** FR19980004515 19980406

**Also published as:**

 FR2776945 (A1)  
 EP0949217 (B1)  
 ES2145729T (T1)  
 DE949217T (T1)

**Cited documents:**

 WO9212790  
 DE19614136  
 DE3339868  
 US2410954  
 EP0518777  
more >>

**Report a data error here**

### Abstract of EP0949217

Particle clumps in powdery or granular materials are broken up by ultrasonic treatment. Independent claims are also included for the following: (i) preparation of a concrete or mortar by subjecting a siliceous or silicon-based mineral material component to the above process before incorporation in the concrete or mortar mixture; and (ii) a concrete or mortar containing a siliceous or silicon-based material which has a free submicron particle content of greater than 55 (preferably greater than 65) wt.%.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 949 217 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
13.10.1999 Bulletin 1999/41

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **C04B 18/14**, **C04B 20/02**,  
**B02C 19/18**, **C09C 3/04**

(21) Numéro de dépôt: 99440069.5

(22) Date de dépôt: 06.04.1999

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU**  
**MC NL PT SE**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

• **Pozzetto, Jacques**  
**75007 Paris (FR)**

(72) Inventeur: **Pozzetto, Jacques**  
**75007 Paris (FR)**

(30) Priorité: 06.04.1998 FR 9804515

(74) Mandataire: **Nuss, Pierre et al**  
**10, rue Jacques Kablé**  
**67080 Strasbourg Cédex (FR)**

(71) Demandeurs:  
• **CS SYSTEMES DE SECURITE - C3S (Société**  
**Anonyme)**  
**75116 Paris (FR)**

(54) **Procédé de désagrégation ou de désagglomération d'amas particuliers. procédé de**  
**préparation d'un béton ou d'un mortier et béton ou mortier ainsi obtenu**

(57) Procédé de désagrégation ou de désagglomération d'amas particuliers présents dans des matériaux pulvérulents ou granulaires consistant à soumettre le matériau à traiter, p.ex. la fumée de silice, à des ondes ultrasonores présentant une fréquence et une puissance

ce prédéterminées, ce pendant une durée suffisante pour aboutir à un matériau dont la granulométrie répond à au moins un paramètre de répartition prédéterminée.

Utilisation du matériau ainsi obtenu pour la préparation d'un mortier ou d'un béton.

**EP 0 949 217 A1**

## Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des matériaux granulaires ou pulvérulents, notamment ceux mis en oeuvre pour constituer les fines dans les bétons et les mortiers et plus généralement ceux utilisés de manière générique ou particulière comme charge minérale pour la préparation de nombreux produits industriels.

[0002] La présente invention concerne les objets suivants : (i) un procédé de désaggrégation ou de désagglomération d'amas particuliers présents dans les matériaux précités, procédé applicable dans toutes les activités industrielles utilisant ou susceptible d'utiliser de tels matériaux ; (ii) un procédé de préparation d'un béton ou d'un mortier et (iii) un béton ou mortier ainsi obtenu.

[0003] Dans de nombreux domaines techniques utilisant des matériaux pulvérulents, la formation d'amas ou de conglomerats de particules élémentaires réduit les performances et la qualité des procédés les mettant en oeuvre et des produits obtenus (incidences sur la rhéologie, la maniabilité, la fluidité, la réactivité, les surfaces réactives, la valeur d'usage [notamment la résistance pour les bétons], etc).

[0004] Tel est notamment le cas pour les matériaux siliceux ou à base de silice, tel que notamment les fumées de silice de toutes origines (y compris les fumées obtenues comme sous-produits de l'industrie du silicium, du ferrosilicium, du zirconium et du hafnium) ou certaines silices précitées, constituant des produits d'apport de charges minérales pulvérulentes ou fines, en particulier dans la préparation des bétons ou mortiers à hautes performances.

[0005] La plupart des fumées de silice et certaines silices précitées, dans l'état où elles sont produites et commercialisées, sont constituées pour l'essentiel de particules submicroniques (taille inférieure au  $\mu\text{m}$ ), mais un grand nombre de ces particules sont agglomérées en amas dont la taille est de l'ordre de 20 à 40  $\mu\text{m}$ , voir plus.

[0006] Typiquement, la proportion de particules submicroniques représente 20 % ou même moins de la masse des produits (fumées de silice ou silice précipitée) commercialement disponibles. Les liaisons inter-particulaires donnant naissance aux agglomérats sont des liaisons fortes. Malgré de nombreuses tentatives, aucun procédé n'a pu être mis au point pour permettre de casser ces liaisons dans des conditions économiquement viables, et les techniques de classification permettant de séparer les particules submicroniques conduisent à des prix de revient inacceptables pour la plupart des applications.

[0007] En conséquence, on ne peut pas, en général optimiser les apports de charges submicroniques : bien que souvent très important, le gain technico-économique potentiellement induit par une telle optimisation est actuellement néanmoins inférieur aux coûts de revient de telles charges comprenant majoritairement des particules libres.

[0008] La présente invention a notamment pour objet de fournir une solution au moins économiquement viable aux inconvénients précités.

[0009] A cet effet, elle a pour objet un procédé de désaggrégation ou de désagglomération d'amas particuliers présents dans des matériaux pulvérulents ou granulaires, caractérisé en ce qu'il consiste à soumettre le matériau à traiter à des ondes ultrasonores présentant une fréquence et une puissance prédéterminées, ce pendant une durée suffisante pour aboutir à un matériau dont la granulométrie répond à au moins un paramètre de répartition prédéterminée.

[0010] Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, le matériau à traiter est dispersé ou mis en suspension dans un liquide non dissolvant et non réagissant, par exemple de l'eau, qui circule, de manière continue ou discontinue, à travers une enceinte d'application des ondes ultrasonores, tel que par exemple un réacteur ultrasonique tubulaire.

[0011] Ce réacteur peut, par exemple, être du type décrit dans le document EP-A-0 567 579 et commercialisé sous la dénomination "SONITUBE" par la société SODEVA, dont le rendement énergétique et l'applicabilité industrielle sont particulièrement avantageux.

[0012] Préférentiellement, compte tenu des résultats expérimentaux obtenus par l'inventeur, la concentration de la dispersion formant boue, exprimée en rapport pondéral matériau à traiter/liquide de dispersion, est comprise entre environ 0,2/1 et 5/1, préférentiellement entre 0,8/1 et 3,5/1, en fonction notamment de la nature du matériau à traiter, ladite boue étant éventuellement asséchée, par exemple par évaporation, après son passage dans l'enceinte d'application des ultrasons.

[0013] Dans le cas particulier où le matériau à traiter est un matériau minéral siliceux ou à base de silicium, tel que par exemple des fumées de silice, il peut être avantageusement prévu que les ondes ultrasonores soient appliquées au matériau à traiter avec une intensité et pendant une durée suffisante pour que ledit matériau présente, après traitement, une proportion pondérale de particules submicroniques supérieure à 60 %, préférentiellement supérieure ou égale à environ 70 %.

[0014] La formation et le maintien de l'émulsion ou de la dispersion peuvent être favorisés par l'addition de composés chimiques tels que des surfactants et des dispersants ioniques ou non ioniques, métaphosphate de sodium et de potassium, tergitols teepol, naphthalène, polynaphthalène sulfoné, etc, le choix desdits composés dépendant des produits à disperser et des applications envisagées (ces composés ne devant notamment pas affecter la qualité et les propriétés des produits finaux).

[0015] Le tableau 1 ci-après illustre les résultats obtenus en traitant une dispersion aqueuse de fumées de silice dans un réacteur du type décrit dans le document EP-A-0 567 579, la dispersion présentant un rapport pondéral fumées

/ eau de 1/1.

Tableau 1

Durée	D(V, 0,5)	D(V, 0,9)	Passants à 1,06 µm
initial	4,24 µm	15,31 µm	25,58 %
30 s	0,81 µm	4,43 µm	59,01 %
1 min	0,67 µm	2,40 µm	68,87 %
1 min 30 s	0,65 µm	2,18 µm	70,91 %
2 min	0,61 µm	2,13 µm	72,27 %
2 min 30 s	0,59 µm	1,98 µm	74,53 %
3 min	0,59 µm	2,06 µm	73,51 %

[0016] Le tableau 2 ci-après illustre les résultats obtenus en traitant une dispersion aqueuse de fumées de silice dans un réacteur du type décrit dans le document EP-A-0 567 579, la dispersion présentant un rapport pondéral fumées / eau de 3/1.

[0017] Le tableau 2 contient en fait les résultats de deux séries de traitement distinctes (la première série correspondant aux données de gauche dans les colonnes de ce tableau et la seconde série correspondant aux données de droite dans ces mêmes colonnes), effectuées sur des dispersions initiales distinctes (mais toutes deux avec un rapport 3/1).

Tableau 2

Durée	D(V, 0,5)	D(V, 0,9)	Passants à 1,06 µm
initial	0,96 µm / 1,19 µm	15,67 µm / 19,50 µm	52,86 % / 47,18 %
30 s	0,74 µm / 0,96 µm	4,30 µm / 17,46 µm	62,60 % / 52,85 %
1 min	0,72 µm / 0,70 µm	4,11 µm / 3,67 µm	63,37 % / 64,43 %
1 min 30 s	0,67 µm / 0,70 µm	2,74 µm / 3,11 µm	67,25 % / 65,48 %
2 min	0,64 µm / 0,68 µm	2,30 µm / 2,80 µm	70,03 % / 67,03 %
2 min 30 s	0,62 µm / 0,65 µm	2,21 µm / 2,44 µm	71,13 % / 69,02 %
3 min	0,58 µm / 0,65 µm	1,94 µm / 2,34 µm	74,88 % / 69,93 %

[0018] En analysant sur les deux tableaux ci-dessus l'évolution de la désagglomération (représenté par les passants à 1,06 µm) en fonction de la durée du traitement, on remarque une réduction régulière et sensible de la granulométrie des particules de silice présents dans la dispersion traitée (très nette pour D(V, 0,9)).

[0019] On observe un meilleur rendement et une plus grande efficacité énergétique pour la dispersion 3/1 et un ratio résultats / coûts optimisé pour une durée de traitement autour de 2 min.

[0020] La puissance globale absorbée, pour un volume de 0,8 l de dispersion, par le réacteur utilisé (du type "SONITUBE") variait entre 1,6 kW en début de traitement et 0,8 kW après deux minutes de traitement.

[0021] L'énergie totale absorbée par ledit réacteur en fonction de la quantité de matériau traité est d'environ 70 kWh/tonne.

[0022] La fréquence des ondes ultrasonores délivrées par l'appareil de traitement était de 20,15 kHz. Toutefois, il a été constaté que le rendement de l'appareil pouvait être optimisé en faisant varier la fréquence d'excitation dans une plage de 19,75 à 20,50 kHz de manière à obtenir un couplage maximum en fonction de l'évolution de la fréquence de résonance au cours de la désagrégation des particules agglomérées.

[0023] Par ailleurs, en ce qui concerne l'influence du vieillissement du matériau traité, il a été constaté à peine 2 % de réduction du pourcentage de passants à 1,06 µm pour une dispersion 3/1 traitée pendant 2 min, ce après plus de quatre mois de stockage.

[0024] On ne note par conséquent aucune réaggrégation sensible.

[0025] Selon des variantes de réalisation de l'invention, il peut être prévu que le matériau à traiter soit propulsé à travers un canal d'application des ondes ultrasonores où le matériau à traiter soit amené, par exemple sous l'effet de la pesanteur, à traverser en couche mince, et préférentiellement en flux laminaire, l'intervalle entre un élément formant marteau vibrant à une fréquence ultrasonore et une enclume correspondante, le marteau et l'enclume pouvant par

exemple présenter des formes tronconiques sensiblement complémentaires orientées sensiblement verticalement.

[0026] La présente invention a également pour objet un procédé de préparation d'un béton ou d'un mortier comprenant notamment au moins un matériau siliceux ou à base de silicium, caractérisé en ce qu'au moins une partie d'au moins un matériau minéral siliceux ou à base de silicium est traité, préalablement à son incorporation dans le mélange destiné à former le béton ou le mortier précité, par l'intermédiaire du procédé de désaggrégation ou de désagglomération décrit précédemment.

[0027] Avantageusement, le procédé de désagglomération est appliqué au matériau siliceux ou à base de silicium dans des conditions telles que la portion de matériau siliceux ou à base de silicium traité présente une proportion pondérale de particules submicroniques libres supérieure à 55 %, préférentiellement supérieure à 65 %.

[0028] Enfin, l'invention concerne également un nouveau type de béton ou de mortier comprenant notamment au moins un matériau siliceux ou à base de silicium, caractérisé en ce que ledit matériau ou au moins l'un desdits matériaux siliceux ou à base de silicium renferme une proportion pondérale de particules submicroniques libres supérieure à 55 %, préférentiellement supérieure à 65 %, obtenue notamment par l'intermédiaire d'un procédé de traitement tel que mentionné ci-dessus.

[0029] Une vérification des propriétés des mortiers renfermant un matériau tel que décrit ci-dessus, a permis de constater une augmentation de 20 à 30 % de la fluidité, et donc de la maniabilité du mortier, déterminée par les procédés de mesure de fluidité ou d'écoulement traditionnels (par exemple "flow-test" ou rhéomètre), ainsi qu'une augmentation de 25 à 38 % de la résistance à la compression dudit mortier après rigidification.

[0030] Cette dernière caractéristique peut notamment s'expliquer par l'augmentation importante de la surface de réaction des particules constituant le matériau siliceux ou à base de silicium traité et par le fait que les particules submicroniques s'insèrent entre les grains de ciment et augmentent ainsi la compacité du mortier et, donc, sa résistance.

[0031] Selon un mode de réalisation particulièrement préférentiel de l'invention, la proportion pondérale de particules submicroniques libres dudit matériau est supérieure ou égale à environ 70 %.

[0032] De manière avantageuse, le matériau siliceux ou à base de silicium consiste en de la fumée de silice, notamment de synthèse ou en tant que sous-produit de l'industrie du silicium, du ferro-silicium, du zirconium ou du hafnium.

[0033] En effet, dans le cadre de l'élaboration de béton ou de mortier à base de ciment dit Portland, la fumée de silice peut réagir, avec une efficacité accrue du fait de l'augmentation de la surface de réaction, avec la portlandite formée lors de l'hydratation pour engendrer une quantité supplémentaire de silicate de calcium hydraté, ce qui a pour effet d'accroître sensiblement à la fois la résistance mécanique, l'imperméabilité et la durabilité du mortier ou béton après solidification.

[0034] Par ailleurs, il convient également de noter que le matériau siliceux ou à base de silice trouvera une application particulièrement intéressante dans le cadre de la réalisation de bétons ou de mortiers de poudres réactives, mais également en tant que charges minérales dans des matériaux plastiques et élastiques, des produits cosmétiques ou autres.

[0035] Les propriétés avantageuses conférées par le traitement de désaggrégation conforme à l'invention peuvent également être mises en évidence par le fait qu'il rend possible l'utilisation de fumées de silice standards en lieu et place de fumées de silice d'écoulant de l'industrie du zirconium (nettement plus chères).

[0036] Ainsi, pour le mélange de béton à très haute performance suivant :

- 50 kg de ciment HTS (de la société LAFARGE),
- 12 kg de fumées de silice,
- 13 kg de sable SIFRACO C400 (nom déposé),
- 65 kg de sable SIFRACO BE31 (nom déposé),
- 0,98 kg d'adjuvant (extrait sec), par exemple du type MAPEFLUID X404 (nom déposé),

et avec un rapport E/C égal à 0,19, ce béton ne peut être malaxé (le béton ne se "mouille" pas) si l'on utilise des fumées de silice standards non traitées.

[0037] Jusqu'à présent, la seule possibilité pour former le béton visé consistait à utiliser des fumées de silice produites par l'industrie du zirconium.

[0038] Par contre, en substituant ces dernières par des fumées de silice standards traitées selon l'invention, on obtient un béton très maniable (avec un prix de revient des fumées de silice standards traitées environ sept fois moins cher que les fumées de silice produites par l'industrie du zirconium).

[0039] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

## Revendications

1. Procédé de désagrégation ou de désagglomération d'amas particuliers présents dans des matériaux pulvérulents ou granulaires, caractérisé en ce qu'il consiste à soumettre le matériau à traiter à des ondes ultrasonores présentant une fréquence et une puissance prédéterminées, ce pendant une durée suffisante pour aboutir à un matériau dont la granulométrie répond à au moins un paramètre de répartition prédéterminée.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau à traiter est dispersé ou mis en suspension dans un liquide non dissolvant et non réagissant, par exemple de l'eau, qui circule, de manière continue ou discontinue, à travers une enceinte d'application des ondes ultrasonores, tel que par exemple un réacteur ultrasonique tubulaire.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la concentration de la dispersion formant boue, exprimée en rapport pondéral matériau à traiter/liquide de dispersion, est comprise entre environ 0,2/1 et 5/1, préférentiellement entre 0,8/1 et 3,5/1, en fonction notamment de la nature du matériau à traiter, ladite boue étant éventuellement asséchée, par exemple par évaporation, après son passage dans l'enceinte d'application des ultrasons.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau à traiter est propulsé à travers un canal d'application des ondes ultrasonores.
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le matériau à traiter est amené, par exemple sous l'effet de la pesanteur, à traverser en couche mince, et préférentiellement en flux laminaire, l'intervalle entre un élément formant marteau vibrant à une fréquence ultrasonore et une enclume correspondante.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le matériau à traiter est un matériau minéral siliceux ou à base de silicium.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les ondes ultrasonores sont appliquées au matériau à traiter avec une intensité et pendant une durée suffisante pour que ledit matériau présente, après traitement, une proportion pondérale de particules submicroniques supérieure à 60 %, préférentiellement supérieure ou égale à environ 70 %.
8. Procédé de préparation d'un béton ou d'un mortier comprenant notamment au moins un matériau siliceux ou à base de silicium, caractérisé en ce qu'au moins une partie d'au moins un matériau minéral siliceux ou à base de silicium est traité, préalablement à son incorporation dans le mélange destiné à former le béton ou le mortier précité, par l'intermédiaire du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que la portion de matériau siliceux ou à base de silicium traité présente une proportion pondérale de particules submicroniques libres supérieure à 55 %, préférentiellement à 65 %.
10. Béton ou mortier comprenant notamment au moins un matériau siliceux ou à base de silicium, caractérisé en ce que ledit matériau ou au moins l'un desdits matériaux siliceux ou à base de silicium renferme une proportion pondérale de particules submicroniques libres supérieure à 55 %, préférentiellement supérieure à 65 %.
11. Béton ou mortier selon la revendication 10, caractérisé en ce que la proportion pondérale de particules submicroniques libres dudit matériau est supérieure ou égale à environ 70 %.
12. Béton ou mortier selon l'une quelconque des revendications 10 et 11, caractérisé en ce que le matériau siliceux ou à base de silicium consiste en de la fumée de silice, notamment de synthèse ou en tant que sous-produit de l'industrie du silicium, du ferro-silicium, du zirconium ou du hafnium.
13. Béton ou mortier selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, caractérisé en ce qu'il consiste en un béton ou mortier de poudres réactives.



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 99 44 0069

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 122, no. 16, 17 avril 1995 (1995-04-17) Columbus, Ohio, US; abstract no. 195157z. FOUNDATION FOR RESEARCH SCIENCE & TECHNOLOGY: page 535; XP000660552 * abrégé * & IND. RES. LTD. REP., 1944, page 244 ---	1,6-13	C04B18/14 C04B20/02 B02C19/18 C09C3/04
X	DATABASE WPI Week 8909 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 89-063777 XP002087225 & JP 01 014142 A (MITSUBISHI MINING & CEMENT CO) * abrégé *	1,2	
Y	---	3-5	
Y,D	WO 92 12790 A (PH. VAXELAIRE) 6 août 1992 (1992-08-06) * page 10, ligne 12-17; revendications * ---	3-5	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
X	DE 196 14 136 A (INSTITUT FUER NEUE MATERIALIEN) 16 octobre 1997 (1997-10-16) * revendication 1 * ---	1-3	C04B B02C C09C
X	DE 33 39 868 A (LICENTIA PATENT VERWALTUNGS GMBH) 15 mai 1985 (1985-05-15) * page 4, ligne 23-26 * ---	1,2	
	-/--		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 6 juillet 1999	Examineur Daeleman, P
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 99 44 0069

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X	CHEMICAL ABSTRACTS, vol. 106, no. 8, 23 février 1987 (1987-02-23) Columbus, Ohio, US; abstract no. 54902w, E. SAKAI ET AL.: page 303; XP002087224 * abrégé * & JP 61 222949 A (ID.)	10-13	
X	US 2 410 954 A (J.W. SHARP) 12 novembre 1946 (1946-11-12) * revendications 1,3 *	10-13	
X	EP 0 518 777 A (BOUYGUES) 16 décembre 1992 (1992-12-16) * revendication 1 *	10-13	
A	EP 0 275 607 A (NOBEL KEMI AB) 27 juillet 1988 (1988-07-27) * revendication 1 *	1,2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 6 juillet 1999	Examineur Daeleman, P.
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03 82 (P4/C02)



**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 99 44 0069

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont conterus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

06-07-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 1014142 A	18-01-1989	AUCUN	
WO 9212790 A	06-08-1992	FR 2671737 A	24-07-1992
		AT 125464 T	15-08-1995
		AU 657947 B	30-03-1995
		AU 1253392 A	27-08-1992
		CA 2100571 A	18-07-1992
		DE 69203717 D	31-08-1995
		DE 69203717 T	14-03-1996
		DK 567579 T	27-12-1995
		EP 0567579 A	03-11-1993
		ES 2077400 T	16-11-1995
		JP 6504483 T	26-05-1994
		US 5384508 A	24-01-1995
DE 19614136 A	16-10-1997	AU 2637597 A	29-10-1997
		CA 2249609 A	16-10-1997
		WO 9738058 A	16-10-1997
		EP 0892834 A	27-01-1999
DE 3339868 A	15-05-1985	AUCUN	
JP 61222949 A	03-10-1986	JP 7012960 B	15-02-1995
US 2410954 A	12-11-1946	AUCUN	
EP 518777 A	16-12-1992	FR 2677640 A	18-12-1992
		DE 69214522 D	21-11-1996
		DE 69214522 T	20-03-1997
		DK 518777 T	17-02-1997
		ES 2093228 T	16-12-1996
EP 275607 A	27-07-1988	JP 63294953 A	01-12-1988
		SE 8700213 A	22-07-1988

EPO FORM P0450

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

Patent claims:

1. Method for producing hydrosilicate-bound shaped bodies of any configuration or size having high strength and a low tendency to effloresce that are made of mixtures of calcium oxide-containing and silicon dioxide-containing materials, characterized in that the mixtures are tribochemically activated by common tribomechanical processing in grinder units such as e.g. disintegrators, vibration grinding mills, or ball mills, 0.5 to 10 % partially or completely amorphous silicon dioxide-containing substances with specific surface areas of greater than  $1 \text{ m}^2/\text{g}$  and where necessary with aggregate, preferably sand, in up to 20 volumes, are added, and then water and salts that are easily soluble in water, such as e.g. nitrates, nitrites, chlorides, formates, and acetates of the alkali and earth alkali metals are added in quantities of 0.5 to 10%, and shaped bodies are produced from this wet mass in the usual manner and are hardened at temperatures greater than  $100^\circ\text{C}$  and water vapor partial pressures up to 1 at.
2. Method in accordance with claim 1, characterized in that the partially or completely amorphous silicon dioxide-containing substances and/or the salts and/or the water are added prior to the tribochemical activation of the mixtures.
3. Method in accordance with claims 1 and 2, characterized in that waste matter from an acid clay decomposing method is used for the silicon dioxide-containing substances with specific surface area.
4. Method in accordance with claim 1 through 3, characterized in that mixtures of the water-soluble salts are used for the hardening.